

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN  
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad  
Intelectual  
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional  
21 de Diciembre de 2000 (21.12.2000)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional  
WO 00/76812 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes<sup>7</sup>: B60R 16/02

[ES/ES]; Mare Moles, 27-29 2º 1ª, E-43202 Reus (ES).  
**BIGORRA VIVES, Jordi** [ES/ES]; Francesc Gomà i Ferran, 21, E-43800 Valls (ES). **GIRÓ ROCA, Jordi** [ES/ES]; Antoni Gaudí, 28 4º E, E-43203 Reus (ES).

(21) Número de la solicitud internacional: PCT/ES99/00172

(74) Mandatario: **MANRESA VAL, Manuel**; Calle Girona, 34, E-08010 Barcelona (ES).

(22) Fecha de presentación internacional:  
9 de Junio de 1999 (09.06.1999)

(81) Estado designado (*nacional*): US.

(25) Idioma de presentación: español

(84) Estados designados (*regional*): patente europea (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(26) Idioma de publicación: español

Publicada:

(71) Solicitante (*para todos los Estados designados salvo US*):

— *Con informe de búsqueda internacional.*  
Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

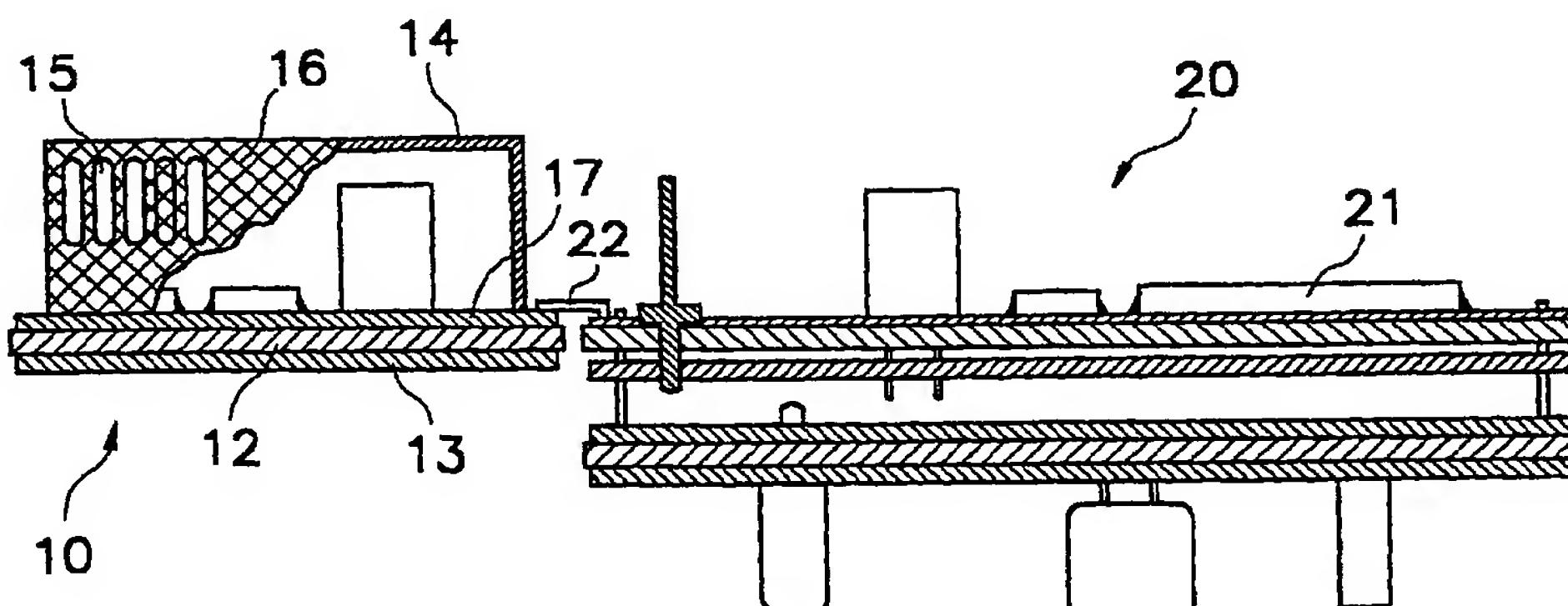
**MECANISMOS AUXILIARES INDUSTRIALES, SL**  
[ES/ES]; Passeig de l'Estació, 16, P.O. Box 23, E-43800 Valls (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (*para US solamente*):  
**FONTANILLES PIÑAS, Joan** [ES/ES]; Carles Cardó, 17, E-43800 Valls (ES). **BORREGO BEL, Carles**

(54) Title: ELECTRICAL DISTRIBUTION BOX FOR VEHICLES HAVING TWO NETWORKS WITH DIFFERENT VOLTAGE LEVELS

(54) Título: CAJA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA PARA VEHICULOS CON DOS REDES A NIVELES DE TENSIÓN DISTINTOS



(57) Abstract: The invention relates to an electrical distribution box (1) for vehicles having two networks (R42, R14) with different voltage levels, comprising centralized signal and power electronic control means (3) that include a microcontroller (21) and electrical protection means disposed on printed circuit boards (20) in a housing that is electrically connected to a least one D.C. power supply source and to elements of the vehicle. At least one voltage converter (5) is integrated into the interior of said distribution box (1) on an independent printed circuit board (10) or in an area different from a control means support plate, said board (10) or differentiated area being located in an area of the housing which is free both on the top and bottom parts. Converter (5) electromagnetic shielding means (5) and thermal dissipation means for the support plate of the converter (5) are also provided in the housing.

WO 00/76812 A1

[Continúa en la página siguiente]



---

**(57) Resumen:** Caja de distribución eléctrica (1) para vehículos con dos redes (R42, R14) a niveles de tensión distintos, que comprende medios electrónicos de control centralizado de señal y de potencia (3), incluyendo un microcontrolador (21) y medios de protección eléctrica, dispuestos sobre unas placas de circuito impreso (20) en una carcasa, conectada eléctricamente a al menos una fuente de alimentación de C.C. y a unos órganos del vehículo, integrando al menos un convertidor de tensión (5) en el interior de la caja (1) de distribución, sobre una placa de circuito impreso independiente (10) o sobre un área diferenciada de una placa soporte de los medios de control, cuya placa (10) o área diferenciada se encuentra en una zona de dicha carcasa despejada, tanto por la parte superior como por la parte inferior, habiéndose previsto unos medios de apantallado electromagnético del convertidor (5) dentro de la carcasa, y unos medios de disipación térmica de la placa soporte del convertidor (5).

CAJA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA VEHÍCULOS CON DOS REDES  
A NIVELES DE TENSIÓN DISTINTOS

Campo de la Invención

La presente invención concierne a una caja de distribución eléctrica para 5 vehículos con dos redes operando a dos niveles de tensión, distintos cuya caja comprende unos medios electrónicos de control centralizado de señal y de potencia, incluyendo en general un microcontrolador y medios de protección eléctrica, dispuestos todos ellos sobre una o varias placas de circuito impreso alojadas en el interior de una carcasa, para controlar características modificables de los flujos de señal y de potencia a través del 10 interior del vehículo, cuya caja comprende medios para su conexión eléctrica a al menos una fuente de alimentación de C.C. y a unos órganos del vehículo que son comandados por los citados medios electrónicos, en cuyas redes se incluye al menos un convertidor de tensión.

La presente invención es útil en la industria de la automoción, y más 15 concretamente en la industria de los vehículos automóviles.

Antecedentes de la Invención

En los vehículos modernos existe una tendencia al aumento de los equipamientos 20 eléctricos y electrónicos que repercute en un consumo creciente de energía eléctrica. Esto aconseja aumentar hasta tres veces la actual tensión nominal del sistema eléctrico del vehículo, es decir, pasar de los 14 V C.C. actuales a 42 V C.C. Sin embargo, debido a las actuales infraestructuras de fabricación e instalación de los sistemas eléctricos ya existentes en la industria de la automoción, convenientemente calculados y diseñados, hacen muy difícil una transición brusca de una a otra tensión.

Incrementar la tensión (Volts.) tres veces (42 V) implica la reducción de corriente 25 (A) para la misma cantidad de potencia. Menos amperios significan menor sección de cableado para suministrar corriente, menos peso e inferior consumo.

Para evitar dicha transición brusca se ha propuesto una solución que consiste en implementar una arquitectura del sistema de distribución eléctrica y electrónica del 30 vehículo que utiliza redes operando a dos niveles de tensión diferentes, que se ha dado en llamar "sistema de tensión dual". Así, algunos componentes seguirán funcionando a 14 V, como hasta ahora, con lo que no hará falta introducir cambios en sus redes de

control y distribución eléctrica, mientras que otros componentes pasarán a funcionar a 42 V, con un rendimiento y/u optimización más adecuado de sus prestaciones.

Dicho sistema de tensión dual puede conseguirse básicamente de dos maneras: o bien con una única batería de 42 V y un convertidor de tensión C.C./C.C. unidireccional de 42 a 14 V; o con dos baterías, de 14 y 42 V respectivamente, y un convertidor de tensión bidireccional C.C./C.C. de 14 a 42 V o viceversa.

En cualquiera de las soluciones el convertidor de tensión es una pieza clave del nuevo sistema.

Un ejemplo de la utilidad de disponer de un sistema de tensión dual en vehículos 10 automóviles es la patente WO 97/28366, que describe un sistema de ignición para motores de combustión interna que utiliza una alimentación eléctrica de tensión dual, con una tensión más elevada para provocar un arco eléctrico de alta intensidad y una tensión más baja para causar una ionización. Un controlador de señales analiza la señal de ionización para determinar una serie de parámetros referentes al correcto funcionamiento 15 de la ignición.

La patente WO 95/13470 describe otro sistema de ignición para motores de combustión interna alimentado por tensión dual suministrada por una única fuente de alimentación y posteriormente dualizada por un convertidor de tensión C.C./C.C.

La patente EP-A-0892486 describe un dispositivo convertidor de tensión 20 unidireccional para suministrar una tensión dual a partir de una única fuente de alimentación.

La implantación de la nueva arquitectura del sistema de tensión dual en vehículos automóviles comporta un aumento en la complejidad de las redes eléctricas. El sistema incluye, como se ha dicho, uno o dos acumuladores o baterías, un convertidor de tensión 25 y una o más cajas de distribución en la que se encuentran centralizados unos medios electrónicos de control de señal y de potencia, integrando un microcontrolador y medios de protección eléctrica. El vehículo comprende además un generador eléctrico, usualmente un alternador, que por medio de un rectificador suministra corriente al acumulador o acumuladores, y que además alimenta directamente la mayoría de 30 componentes cuando el vehículo está en marcha.

Hasta ahora, el convertidor de tensión se ha situado en algún lugar de las redes eléctricas separado de la caja o cajas de distribución. Sin embargo, esta disposición presenta varios inconvenientes tales como: un incremento en el cableado de interconexión

-3-

que, por un lado, comporta una mayor caída de tensión y, por otro, repercute en el coste de fabricación, en el peso del vehículo y, por consiguiente, en el consumo de combustible; una mayor ocupación de volumen dentro del ya de por sí escaso espacio del compartimiento del motor; aumento de los puntos de fijación de componentes al vehículo  
5 con una mayor complejidad de montaje; un incremento de los componentes eléctricos expuestos a vibraciones, lo que reduce la fiabilidad del sistema; una redundancia de sistemas, por ejemplo, un microcontrolador para el convertidor de tensión y un microcontrolador para la caja de distribución; mayor dificultad para la disipación térmica de componentes dispuestos en cajas separadas; mayor dificultad para conseguir una  
10 compatibilidad electromagnética debido a la incorporación de cables que proporcionan emisiones de alta frecuencia que producen interferencias en los componentes de la caja de distribución.

Referencias al tema y objetivos a los que apunta esta invención se encuentran también en diversas publicaciones, pudiendo citar entre otras las siguientes: J.G.  
15 Kassakian "Challenges of the new 42 V architecture and progress on its international acceptance" VDI 98 Baden-Baden; Intersociety Energy Conversion Engineering Conference (IECEC) "Multiple Voltage Electrical Power Distribution System for Automotive Applications" 31<sup>st</sup>. Washington 96; "Draft specification for 42 V battery in a 2-voltage vehicle electrical system for BMW and Daimler-Benz SICAN" 29.6.98; MIT  
20 Auto-Consortium-42V Net Research Unit #1 "DC/DC converters for Dual Voltage Electrical Systems".

#### Exposición de la Invención

El objetivo de la presente invención es el de superar los anteriores inconvenientes situando el convertidor de tensión C.C./C.C. en la misma caja de distribución, con lo  
25 que se disminuye notablemente el cableado, se reduce el volumen ocupado, se facilita el montaje, se evitan sistemas redundantes, tales como dispositivos antivibración, anclajes, refrigeración, utilizándose en general un único microcontrolador, y obteniéndose mejor compatibilidad electromagnética o mejor apantallado para reducir interferencias. Con ello la fiabilidad del sistema eléctrico del vehículo resulta  
30 incrementada.

Este objetivo se consigue, de acuerdo con la presente invención, situando el convertidor de tensión en el interior de la propia carcasa de una o más cajas de

distribución eléctrica del vehículo, montándolo sobre una placa de circuito impreso independiente o sobre un área diferenciada de una de las placas de los medios de electrónicos control ya existentes. Es esencial que dicha placa independiente, o dicha área diferenciada, esté en una zona de dicha carcasa despejada tanto por la parte superior 5 como por la parte inferior, con el fin de minimizar la interacción térmica y electromagnética entre el convertidor de tensión y dichos medios electrónicos de control. Se han previsto además unos medios de apantallado electromagnético de dicho convertidor de tensión dentro de la carcasa y unos medios de disipación térmica de la 10 placa soporte del convertidor de tensión, incluyéndose además preferiblemente unos medios de control de temperatura de entorno específicos de dicha zona del interior de la carcasa ocupada por el convertidor de tensión.

Conforme a una posible organización de los medios de control en la nueva caja, un único microcontrolador realiza el control del convertidor de tensión y dicho control centralizado de señal y potencia, de manera que se eliminan componentes redundantes 15 y posibles fuentes de interferencias. Asimismo, existe una única masa de toma de tierra común para la placa soporte del convertidor de tensión y la placa o placas de los medios electrónicos de control, de manera que se facilita la alimentación de cargas por parte del convertidor de tensión.

La placa soporte del convertidor de tensión comprende al menos una pista de 20 conducción de señal eléctrica de fluctuación rápida conectada a tierra para reducir las emisiones electromagnéticas. Para una mayor eficacia de la toma de tierra, el circuito impreso se encuentra sobre una sola cara de un substrato dieléctrico, el cual comprende, adosada por el lado opuesto al de dicho circuito impreso, una capa de material electroconductor o plano de masa conectado a tierra, a cuyo plano de masa está 25 conectada a su vez dicha pista de conducción de señal eléctrica de fluctuación rápida, que es al menos una. En otro ejemplo alternativo de realización de la invención, la placa sobre la que está dispuesto el convertidor de tensión tiene el circuito impreso por una sola cara de un substrato eléctricamente aislado de dicho circuito impreso mediante una delgada capa dieléctrica. El substrato es de un material conductor y de elevado 30 coeficiente de conductividad térmica, el cual constituye parte de dichos medios de disipación térmica y de dichos medios de apantallado electromagnético del convertidor de tensión por la parte inferior, además de dicho plano de masa para su conexión a tierra.

El convertidor de tensión, dentro de la carcasa de la nueva caja, comprende unas protecciones envolventes de material plástico provistas de unas ventanas de aireación, sobre cuyas protecciones está dispuesta una deposición metálica o un enrejado metálico, respetando dichas ventanas, que constituyen parte de dichos medios de apantallado 5 electromagnético del convertidor de tensión por las partes superior y laterales.

Típicamente, las pistas conductoras de potencia de la placa de circuito impreso sobre la que está dispuesto el convertidor de tensión tienen un grosor de al menos 400  $\mu\text{m}$ . Con ello se consigue que dichas pistas sean aptas para una conducción de corriente de potencia, y que constituyan además parte de dichos medios de dissipación térmica. 10 Para evitar el salto de arcos eléctricos, dichas pistas conductoras de potencia están suficientemente separadas y recubiertas de una película aislante.

Se ha previsto la existencia de al menos un fusible en la entrada de corriente a la caja procedente de unos medios de generación de potencia del vehículo (conjunto de alternador más acumulador).

15 En un ejemplo de realización de la invención, el convertidor de tensión está dispuesto sobre una placa de circuito impreso independiente, conectada a la placa o placas de los medios electrónicos de control mediante unas espigas adecuadamente dimensionadas para soportar la necesaria corriente de potencia.

El convertidor de tensión puede ser unidireccional o bidireccional. Cuando dicho 20 convertidor de tensión es un convertidor C.C./C.C. unidireccional, éste está adaptado para recibir una corriente a un primer nivel de tensión procedente del conjunto generador de potencia del vehículo, formado por un alternador y un primer acumulador a dicho primer nivel de tensión, y transformarla en una corriente a un segundo nivel de tensión para alimentar unas cargas, y eventualmente un segundo acumulador, a dicho segundo 25 nivel de tensión. Cuando dicho convertidor es un convertidor C.C./C.C. bidireccional, la existencia de dicho segundo acumulador a un segundo nivel de tensión más bajo es obligada, estando dicho convertidor de tensión adaptado además para alimentar al menos una parte de la red a dicho primer nivel de tensión, incluyendo dicho primer acumulador, a partir del citado segundo acumulador a dicho segundo nivel de tensión.

30 En los sistemas actualmente propuestos para la arquitectura de tensión dual en la industria de la automoción, el primer acumulador trabaja a 36 V, y junto con la corriente aportada por el alternador suministra una corriente a 42 V, que alimenta la red a dicho nivel de tensión más elevado. La red al citado segundo nivel de tensión más bajo

funciona a 14 V, mientras que el acumulador que trabaja a dicho segundo nivel de tensión lo hace a 12 V.

Los citados medios de control de temperatura de entorno, específicos de dicha zona del interior de la carcasa ocupada por el convertidor de tensión pueden 5 implementarse de distintas formas, como por ejemplo mediante un ventilador que inyecta aire procedente ya sea del exterior, de una zona relativamente fría del compartimiento del motor o del compartimiento de pasajeros, al interior de dicha carcasa incidiendo sobre dicha zona ocupada por el convertidor de tensión, incluyendo dicha carcasa unas salidas de extracción de aire caliente. También se pueden aprovechar las corrientes de 10 aire presentes en el compartimiento del motor por efecto del avance del vehículo procedentes de unas rejillas de toma de aire del exterior conduciéndolas mediante unos conductos y/o deflectores hasta la carcasa de la caja, incluyendo también la carcasa unas salidas de extracción de aire caliente. Otra posible forma comprende un subcircuito de 15 aire que comunica un circuito de aire acondicionado del compartimiento de pasajeros del vehículo con el interior de dicha carcasa, incidiendo, en el interior de dicha carcasa, sobre dicha zona ocupada por el convertidor de tensión. Finalmente, otra alternativa comprende un sistema de refrigeración por líquido que absorbe calor de la placa soporte 20 del convertidor de tensión y lo libera al medio exterior.

A continuación se realiza una descripción detallada de unos ejemplos concretos de realización de la invención, con referencias a los dibujos adjuntos, en los que:

#### Breve exposición de los dibujos

la Fig. 1 es un esquema ilustrativo de los elementos integrantes de la caja de distribución eléctrica de la invención y sus interconexiones con los principales elementos de un sistema eléctrico de tensión dual de un vehículo;

25 la Fig. 2 es un esquema ilustrativo, simplificado (únicamente conexiones de potencia) de los flujos de corriente de potencia en un sistema eléctrico de tensión dual de un vehículo que integra la caja de distribución eléctrica de la invención, incluyendo un convertidor de tensión bidireccional, en combinación con una segunda caja de distribución eléctrica carente de convertidor de tensión, implementando así un sistema 30 de conversión centralizado;

las Figs. 3 y 3a son vistas parciales esquemáticas, de detalle en perspectiva, que ilustran unos ejemplos de toma de tierra con y sin efecto de apantallamiento,

respectivamente;

la Fig. 4 es una vista parcial en planta, esquemática, que ilustra las conexiones entre la placa soporte del convertidor de tensión y las placas del resto de componentes de la caja de la invención, con un sistema de filtros frente a interferencias; y

5 la Fig. 5 es una vista lateral en sección longitudinal de los elementos integrantes de la caja de distribución eléctrica de la invención, mostrando unas protecciones para el convertidor de tensión.

#### Exposición en detalle de unos ejemplos de realización

Haciendo referencia en primer lugar a la Fig. 1, la caja de distribución eléctrica de acuerdo con la presente invención, representada esquemáticamente por el recuadro 1, está integrada en un sistema eléctrico de un vehículo con redes operando a dos niveles de tensión; una primera red R42 que opera a 42 V de C.C./C.C., la cual alimenta el motor de arranque MA y otros dispositivos de elevado consumo 6, como por ejemplo sistema de climatización, electroválvulas, servos, elevalunas, luneta térmica, etc., y una 15 segunda red R14 que opera a 14 V de C.C./C.C., que alimenta otros dispositivos de menor consumo 7, como por ejemplo, luces, instrumentos del panel de control, equipo de audio etc. Hay que señalar que algunos dispositivos de consumo relativamente elevado, operarán transitoriamente en dicha segunda red R14 por motivos comerciales y técnicos, puesto que así se aprovechan las actuales infraestructuras de producción, 20 distribución de recambios y reparación, aunque en un futuro se prevé que se puedan ser alimentados a 42 V. Otras cargas, como por ejemplo lámparas incandescentes o pequeños motores probablemente continuarán alimentados durante mucho tiempo a 14 V, lo que justifica aún más el sistema de distribución con tensión dual.

El vehículo dispone de un conjunto generador de potencia formado por un 25 alternador A y al menos una primera batería B36 o acumulador de 36 V de C.C. La acción conjunta del alternador A y la primera batería B36 suministra los 42 V de la primera red R42. Asimismo existen unas redes R42e y R14e, respectivamente a 42 y 14 V, que alimentan unas correspondientes cargas 36, 38, sólo cuando está activado un relé de encendido 30.

30 Por su parte, la caja 1 de distribución eléctrica comprende básicamente un bloque de distribución de potencia 2, un bloque de gestión inteligente 3 (lógica de supervisión y control) de señal y potencia, como las cajas del estado de la técnica, y además un

bloque de conversión de tensión 4, que incluye un convertidor de tensión 5.

Con los elementos hasta aquí expuestos, es decir, proporcionando solamente corriente a 36 V mediante dicha primera batería B36, el citado convertidor de tensión 5 es unidireccional, convirtiendo los 42 V de C.C. de la primera red R42 a los 14 V de 5 C.C. de dicha segunda red R14. Sin embargo, debido a la prevista implantación paulatina del sistema eléctrico de tensión dual en la industria del automóvil, durante un período de tiempo relativamente largo coexistirán vehículos con el sistema antiguo de red única a 14 V y vehículos con el nuevo sistema de dos redes a 14 y 42 V. Por ello, y para respetar algunos artículos de la normativa actual, por ejemplo, que desde la batería de 10 un vehículo auxiliar se pueda alimentar el motor de arranque de un vehículo al que se le haya agotado la carga de su batería, conectando los correspondientes bornes de las baterías respectivas con unos cables auxiliares, se introduce, en el sistema de tensión dual, una segunda batería B12 que proporciona corriente a 12 V de C.C. En este caso, el convertidor de tensión 5 es bidireccional, es decir, que es capaz tanto de convertir la 15 corriente de 42 a 14 V como de elevar la corriente de 14 a 42 V. La utilización de una segunda batería asociada a un convertidor de tensión bidireccional ofrece también una mayor seguridad para garantizar una alimentación del sistema eléctrico en todo momento, incluso si llegara a fallas una de las dos baterías.

Se hace ahora relación al ejemplo de la Fig. 2, en la que se han representado los 20 flujos de corriente, distinguiendo una red R42 que opera a 42 V de C.C. y una red R14 que opera a 14 V de C.C. En dicha Fig. 2, una caja 1 de distribución eléctrica según la presente invención, provista de un convertidor de tensión bidireccional, opera en un sistema eléctrico de tensión dual en combinación con una segunda caja 8 de distribución carente de convertidor de tensión, es decir del tipo convencional. En este ejemplo, el 25 alternador A, junto con la primera batería B36 de 36 V de C.C. suministran corriente a 42 V a la caja 1 a través de un conmutador de potencia 9. Ya en el interior de la caja 1, se ha indicado un relé de encendido 30, en la red de 42 V, autoriza el paso de la corriente o bien hacia una sección descendedora 31 del convertidor de tensión, que la transforma de 42 a 14 V de c.c/c.c antes de introducirla a una sección de control 32, o 30 bien la introduce a dicha sección de control 32 directamente a 42 V.

Por otra parte, una segunda batería B12 de 12 V de C.C. introduce corriente al interior de la caja 1 con una conexión directa a la conducción de 14 V a la salida de dicha sección descendedora 31 del convertidor de tensión y una entrada a una sección

elevadora 33 del convertidor de tensión, que la transforma de 14 a 42 V de c.c/c.c antes de dirigirla, a través de dicho conmutador de potencia 9, a la red R42 de 42 V, que tiene una derivación hacia el motor de arranque MA, a la entrada del cual se encuentra un interruptor 34 controlado.

5 De la sección de control 32 sale una línea que alimenta unas cargas a 42 V 35, una línea que alimenta unas cargas de encendido a 42 V 36 sólo cuando está conectado dicho relé de encendido 30, y otra línea que alimenta cargas a 14 V 37. De la sección de control 32 salen asimismo una línea a 42 V que opera sólo cuando está conectado el citado relé de encendido 30 y una línea a 14 V hacia una segunda caja 8 de distribución 10 sin convertidor de tensión, la cual incluye, a la entrada de la línea de 14 V otro relé de encendido 30 a 14 V. De dicha segunda caja 8 de distribución sale una conexión a dicha línea que alimenta dichas cargas de encendido a 42 V 36 sólo cuando está conectado dicho relé de encendido 30, una conexión a dicha línea que alimenta dichas cargas a 14 V 37 y otra línea que alimenta cargas de encendido a 14 V 38 sólo cuando está activado 15 dicho relé de encendido 30.

La inclusión del convertidor de tensión, ya sea unidireccional o bidireccional, en el interior de la caja 1 de distribución plantea varios problemas, especialmente con referencia a la generación de calor y de interferencias electromagnéticas por parte del convertidor de tensión que pueden alterar desfavorablemente el funcionamiento de los 20 restantes componentes de la caja 1.

En las Figs. 3 a 5 se han ilustrado varios ejemplos de realización encaminados a superar estos inconvenientes. En primer lugar, con referencia a la Fig. 5, dicho convertidor de tensión 5 se halla situado en el interior de una carcasa (no mostrada) de la caja 1 de distribución, sobre una placa 10 de circuito impreso independiente o sobre 25 un área diferenciada de una de unas placas 20 de los medios de control centralizado de tensión y de potencia, estando dicha placa independiente o dicha área diferenciada en una zona de dicha carcasa despejada, tanto por la parte superior como por la parte inferior, para minimizar la interacción térmica y electromagnética entre dicho convertidor de tensión 5 y dichos medios electrónicos de control. Se han previsto además una serie de 30 medidas que, en conjunto, constituyen unos medios de apantallado electromagnético de dicho convertidor de tensión 5 dentro de la carcasa, y unos medios de disipación térmica de la placa soporte del convertidor de tensión 5.

En el interior de la caja 1, preferiblemente un único microcontrolador 21 realiza

-10-

el control del convertidor de tensión 5 y dicho control centralizado de señal y potencia, de manera que se eliminan componentes redundantes y posibles fuentes de interferencias, existiendo una única masa de toma de tierra común para la placa soporte del convertidor 5 y la placa o placas de los medios electrónicos de control, de manera que se facilita la 5 alimentación de cargas por parte del convertidor de tensión 5.

Con relación a las Figs. 3 y 3a, la citada placa independiente 10 o área diferenciada comprende al menos una pista de conducción de señal eléctrica de fluctuación rápida 11 conectada a tierra para reducir las emisiones electromagnéticas. En un ejemplo de realización preferido, dicha placa independiente 10 o área diferenciada 10 tiene el circuito impreso sobre una sola cara de un substrato dieléctrico 12 que comprende, adosada por el lado opuesto al de dicho circuito impreso, una capa 13 de material electroconductor conectada a tierra, formando un plano de masa, a cuya capa 13 a su vez está conectada dicha pista de conducción de señal eléctrica de fluctuación rápida 11. Dicha capa 13 constituye preferiblemente un substrato, eléctricamente aislado 15 de dicho circuito impreso, de un material de elevado coeficiente de conductividad térmica que contribuye a disipar el calor generado por el convertidor de tensión 5, constituyendo parte de dichos medios de disipación térmica. Dicha capa 13 o substrato contribuye además a impedir la propagación de emisiones electromagnéticas por la parte inferior del convertidor de tensión 5, formando parte de dichos medios de apantallado 20 electromagnético.

Los citados medios de apantallado electromagnético se completan mediante unas protecciones 14 envolventes, de material plástico, para el convertidor de tensión 5, provistas de unas ventanas 15 de aireación, sobre cuyas protecciones está dispuesta una capa de deposición metálica o un enrejado metálico 16, respetando dichas ventanas 15, 25 que contribuye a impedir la propagación de emisiones electromagnéticas por la parte superior y los laterales del convertidor de tensión 5.

Unas pistas 17 conductoras de potencia de la placa de circuito impreso sobre la que está dispuesto el convertidor de tensión 5 tienen un grosor de al menos 400  $\mu\text{m}$ , apto para una conducción de corriente de potencia evitando el propio calentamiento y 30 contribuyendo además a disipar el calor generado por el convertidor 5, por lo que también forman parte de dichos medios de disipación térmica. Para evitar el salto de arcos eléctricos, dichas pistas 17 están suficientemente separadas y recubiertas de una película aislante (no ilustrada).

Cuando el convertidor de tensión 5 está dispuesto sobre una placa de circuito impreso independiente 10, como se ilustra en la Fig. 4, las conexiones de ésta con la placa o placas 20 de los medios electrónicos de control se realiza mediante unas espigas 22 dimensionadas para soportar la necesaria corriente de potencia. Los circuitos de 5 entrada y salida de la placa 10 soporte del convertidor de tensión incluyen unos filtros pasabajos formados por unas bobinas L y unos condensadores C para eliminar interferencias entre los circuitos de ambas placas 10 y 20.

Para extraer el calor del interior de la carcasa de la caja 1 de distribución eléctrica se han previsto, además, unos medios de control de temperatura del entorno de 10 dicha carcasa (no ilustrados), con una incidencia específica en la zona del interior de la misma ocupada por el convertidor de tensión (5).

Dichos medios de control de temperatura del entorno comprenden, unos ejemplos de realización en donde dicha refrigeración se realiza por aire, integrando una conducción de aire fresco de entrada a la carcasa y una conducción de aire caliente de 15 salida de la misma. Dicho aire fresco puede ser de diferentes procedencias y estar forzado a circular de diferentes maneras. En un primer ejemplo, un ventilador inyecta aire fresco tomándolo ya sea del exterior, de una zona relativamente fría del compartimiento del motor o del compartimiento de pasajeros. En otro ejemplo, el aire fresco procede de un subcircuito de aire comunicado un circuito de aire acondicionado 20 del compartimiento de pasajeros del vehículo. En otro ejemplo se aprovechan las corrientes de aire presentes en el compartimiento del motor, producidas por efecto del avance del vehículo y procedentes de unas rejillas de toma de aire del exterior, mediante unos conductos y/o deflectores para dirigirlas al interior de dicha carcasa.

En otra variante, dichos medios de control de temperatura de entorno comprenden 25 un sistema de refrigeración por líquido que absorbe calor de la placa soporte del convertidor de tensión (5) y lo libera al medio exterior.

REIVINDICACIONES

1.- Caja de distribución eléctrica para vehículos con dos redes a niveles de tensión distintos, del tipo que comprende unos medios electrónicos de control centralizado de señal y de potencia, incluyendo un microcontrolador y medios de protección eléctrica, 5 dispuestos todos ellos sobre una o varias placas de circuito impreso alojadas en el interior de una carcasa, para controlar características modificables de los flujos de señal y de potencia a través del interior del vehículo, cuya caja comprende medios para su conexión eléctrica a al menos una fuente de alimentación de C.C. y a unos órganos del vehículo que son comandados por los citados medios electrónicos, en cuyas redes se incluye al 10 menos un convertidor de tensión, **caracterizada** porque dicho convertidor de tensión (5) se halla situado en el interior de dicha carcasa de la caja (1) de distribución, sobre una placa de circuito impreso independiente (10) o sobre un área diferenciada de una de dichas placas de los medios de control, estando dicha placa independiente (10) o dicha área diferenciada en una zona de dicha carcasa despejada, tanto por la parte superior 15 como por la parte inferior, para minimizar la interacción térmica y electromagnética entre el convertidor (5) y dichos medios electrónicos de control, habiéndose previsto además unos medios de apantallado electromagnético de dicho convertidor (5) dentro de la carcasa, y unos medios de disipación térmica de la placa soporte del convertidor (5).

2.- Caja de distribución, según la reivindicación 1, caracterizada porque un único 20 microcontrolador (21) realiza el control del convertidor de tensión (5) y dicho control centralizado de señal y potencia, de manera que se eliminan componentes redundantes y posibles fuentes de interferencias.

3.- Caja de distribución, según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende una única masa de toma de tierra común para la placa soporte del convertidor 25 de tensión (5) y la placa o placas de los medios electrónicos de control, de manera que se facilita la alimentación de cargas por parte del convertidor (5).

4.- Caja de distribución, según la reivindicación 1, caracterizada porque dicha placa independiente (10) o área diferenciada comprende al menos una pista de conducción de señal eléctrica de fluctuación rápida (11) conectada a tierra para reducir 30 las emisiones electromagnéticas.

5.- Caja de distribución, según la reivindicación 4, caracterizada porque dicha placa independiente (10) o área diferenciada tiene el circuito impreso sobre una sola cara

de un substrato (13) dieléctrico que comprende, adosada por el lado opuesto al de dicho circuito impreso, una capa (13) de material electroconductor conectada a tierra, a cuya capa (13) está a su vez conectada dicha pista de conducción de señal eléctrica de fluctuación rápida (11), que es al menos una.

5 6.- Caja de distribución, según la reivindicación 1, caracterizada porque la placa sobre la que está dispuesto el convertidor de tensión (5) tiene el circuito impreso por una sola cara de un substrato, eléctricamente aislado de dicho circuito impreso, de un material de elevado coeficiente de conductividad térmica, el cual constituye parte de dichos medios de disipación térmica y de dichos medios de apantallado electromagnético 10 del convertidor de tensión (5) por la parte inferior, y un plano de masa para su conexión a tierra.

7.- Caja de distribución, según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende unas protecciones (14) envolventes de material plástico para el convertidor de tensión (5), provistas de unas ventanas (15) de aireación, sobre cuyas protecciones 15 (14) está dispuesta una capa de deposición metálica o un enrejado metálico (16), respetando dichas ventanas (15), constituyendo parte de dichos medios de apantallado electromagnético del convertidor de tensión (5) por las partes superior y laterales.

8.- Caja de distribución, según la reivindicación 1, caracterizada porque unas pistas (17) conductoras de potencia de la placa de circuito impreso sobre la que está dispuesto el convertidor de tensión (5) tienen un grosor de al menos 400  $\mu\text{m}$  apto para 20 una conducción de corriente de potencia, constituyendo además parte de dichos medios de disipación térmica.

9.- Caja de distribución, según la reivindicación 8, caracterizada porque dichas pistas (17) están suficientemente separadas y recubiertas de una película aislante para 25 evitar el salto de arcos eléctricos.

10.- Caja de distribución, según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende al menos un fusible en la entrada de corriente a la caja (1) procedente de unos medios de generación de potencia del vehículo.

11.- Caja de distribución, según la reivindicación 1, caracterizada porque el 30 convertidor de tensión (5) está dispuesto sobre una placa de circuito impreso independiente (10), conectada a la placa o placas de los medios electrónicos de control mediante unas espigas (22) dimensionadas para soportar la necesaria corriente de potencia.

-14-

12.- Caja de distribución, según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho convertidor de tensión (5) es un convertidor de tensión C.C./C.C. unidireccional adaptado para recibir una corriente a un primer nivel de tensión procedente del conjunto generador de potencia del vehículo, formado por un alternador (A) y un primer acumulador (B36) a dicho primer nivel de tensión, y transformarla en una corriente a un segundo nivel de tensión para alimentar unas cargas, y eventualmente un segundo acumulador (B12), a dicho segundo nivel de tensión.

13.- Caja de distribución, según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho convertidor de tensión (5) es un convertidor de tensión C.C./C.C. bidireccional adaptado para recibir una corriente a un primer nivel de tensión procedente del conjunto generador de potencia del vehículo, formado por un alternador (A) y un primer acumulador (B36) a dicho primer nivel de tensión, y transformarla en una corriente a un segundo nivel de tensión más bajo para alimentar unas cargas y un segundo acumulador (B12) a dicho segundo nivel de tensión, estando dicho convertidor de tensión (5) adaptado además para permitir la alimentación de al menos una parte de una red (R42) a dicho primer nivel de tensión, incluyendo dicho primer acumulador (B36), a partir del citado segundo acumulador (B12) a dicho segundo nivel de tensión.

14.- Caja de distribución, según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende además unos medios de control de temperatura de entorno, específicos de dicha zona del interior de la carcasa ocupada por el convertidor de tensión (5).

15.- Caja de distribución, según la reivindicación 14, caracterizada porque dichos medios de control de temperatura de entorno comprenden un ventilador que inyecta aire procedente ya sea del exterior, de una zona relativamente fría del compartimiento del motor o del compartimiento de pasajeros, al interior de dicha carcasa incidiendo sobre dicha zona ocupada por el convertidor de tensión (5), incluyendo dicha carcasa unas salidas de extracción de aire caliente.

16.- Caja de distribución, según la reivindicación 14, caracterizada porque dichos medios de control de temperatura de entorno comprenden un subcircuito de aire que comunica un circuito de aire acondicionado del compartimiento de pasajeros del vehículo con el interior de dicha carcasa, incidiendo sobre dicha zona ocupada por el convertidor de tensión (5), incluyendo dicha carcasa unas salidas de extracción de aire caliente.

17.- Caja de distribución, según la reivindicación 14, caracterizada porque dichos medios de control de temperatura de entorno comprenden unos conductos y/o deflectores

-15-

para la conducción y el aprovechamiento de las corrientes de aire presentes en el compartimiento del motor por efecto del avance del vehículo procedentes de unas rejillas de toma de aire del exterior para incidir, en el interior de dicha carcasa, sobre dicha zona ocupada por el convertidor de tensión (5), incluyendo dicha carcasa unas salidas de 5 extracción de aire caliente .

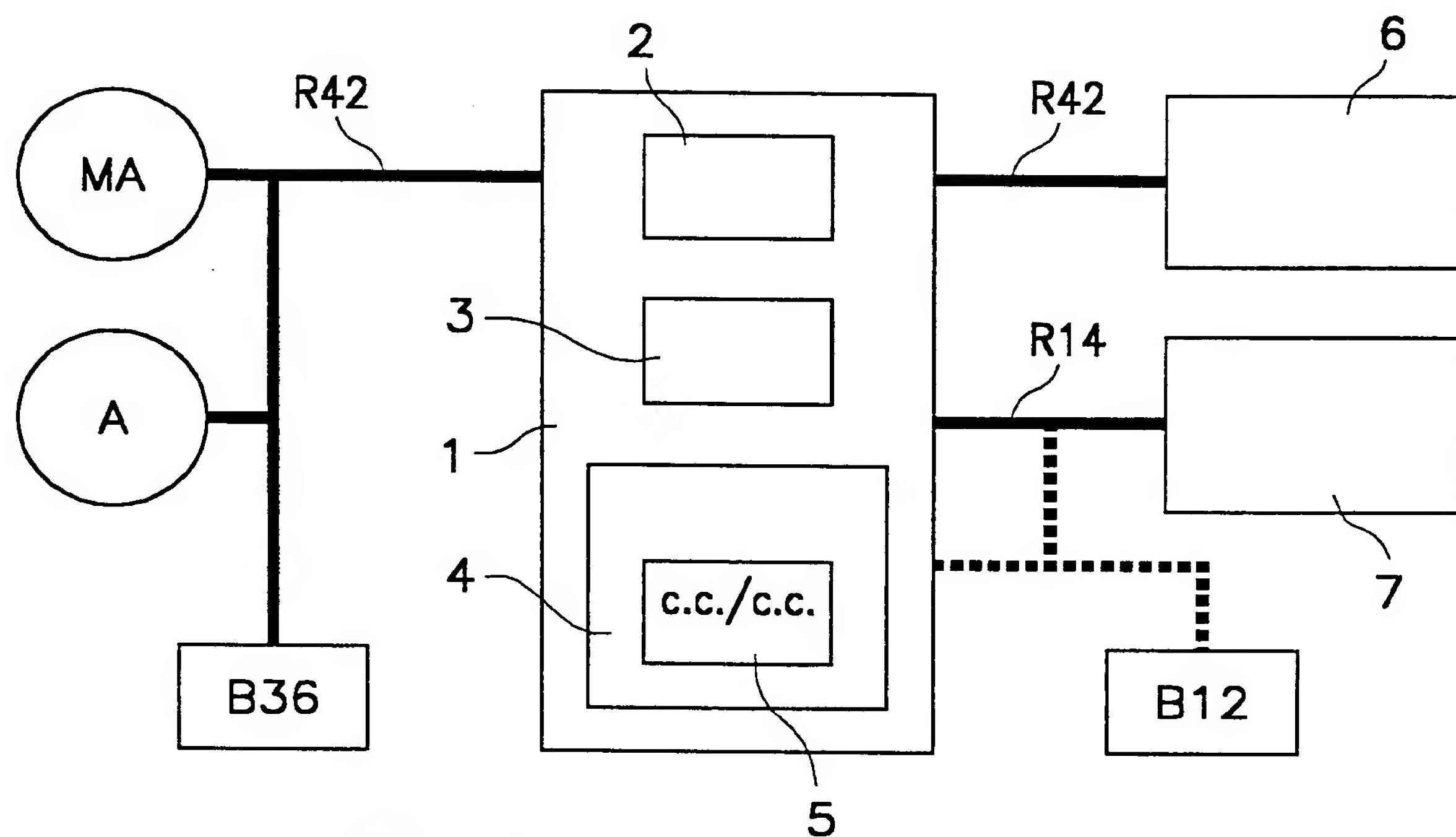
18.- Caja de distribución, según la reivindicación 14, caracterizada porque dichos medios de control de temperatura de entorno comprenden un sistema de refrigeración por líquido que absorbe calor de la placa soporte del convertidor de tensión (5) y lo libera al medio exterior.

19.- Vehículo con redes eléctricas operando a dos niveles de tensión diferenciados caracterizado porque comprende al menos una caja (1) de distribución eléctrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19.

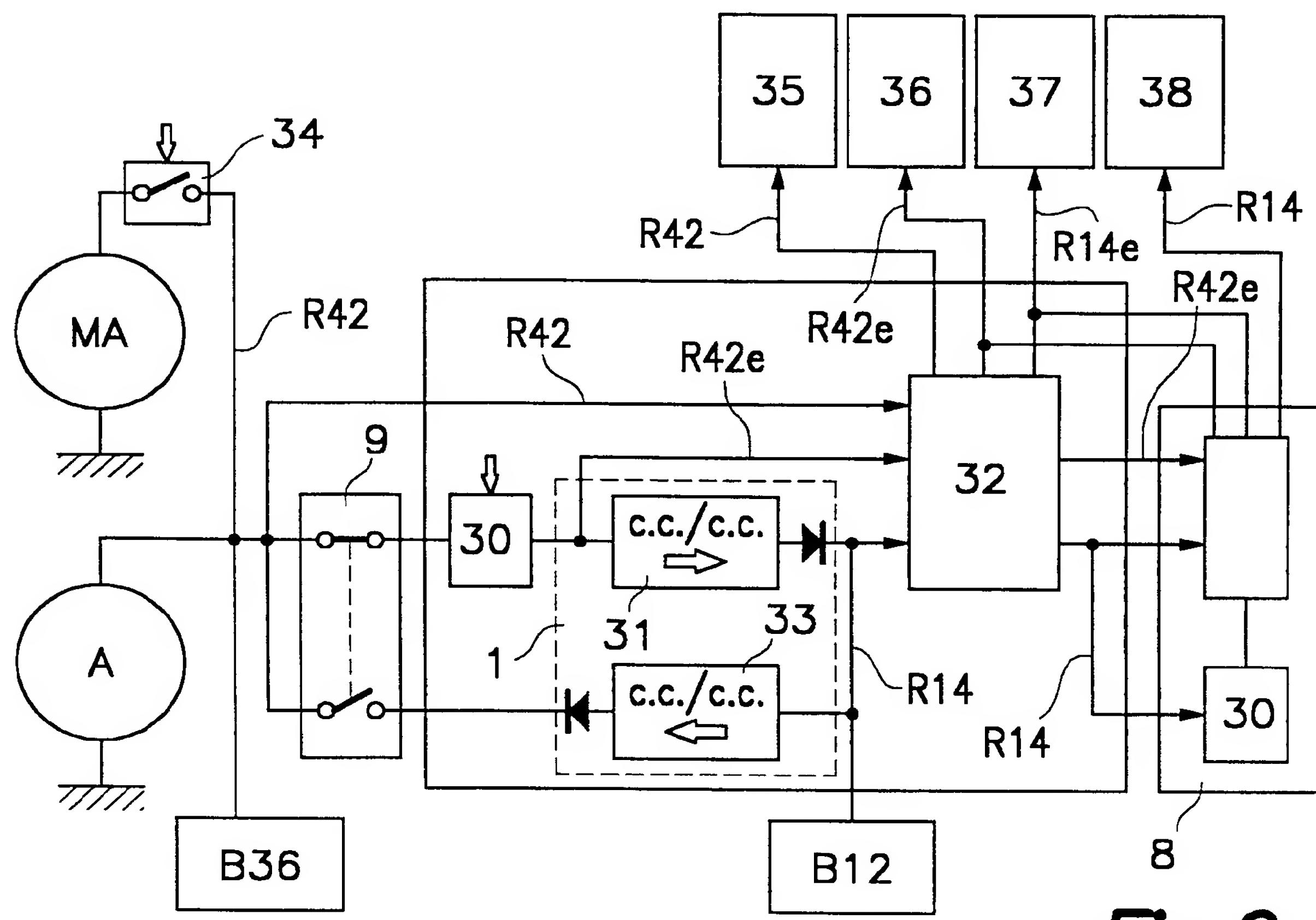
20.- Vehículo, según la reivindicación 19, caracterizado porque comprende varias de dichas cajas (1), dedicadas al control y alimentación de unas cargas específicas 15 próximas a las mismas, y ubicadas en distintas partes del vehículo tales como el compartimiento del motor, habitáculo y maletero.

21.- Vehículo, según la reivindicación 19, caracterizado porque comprende además, en combinación, al menos una caja de distribución eléctrica centralizada (8) sin convertidor de tensión (5).

1/2

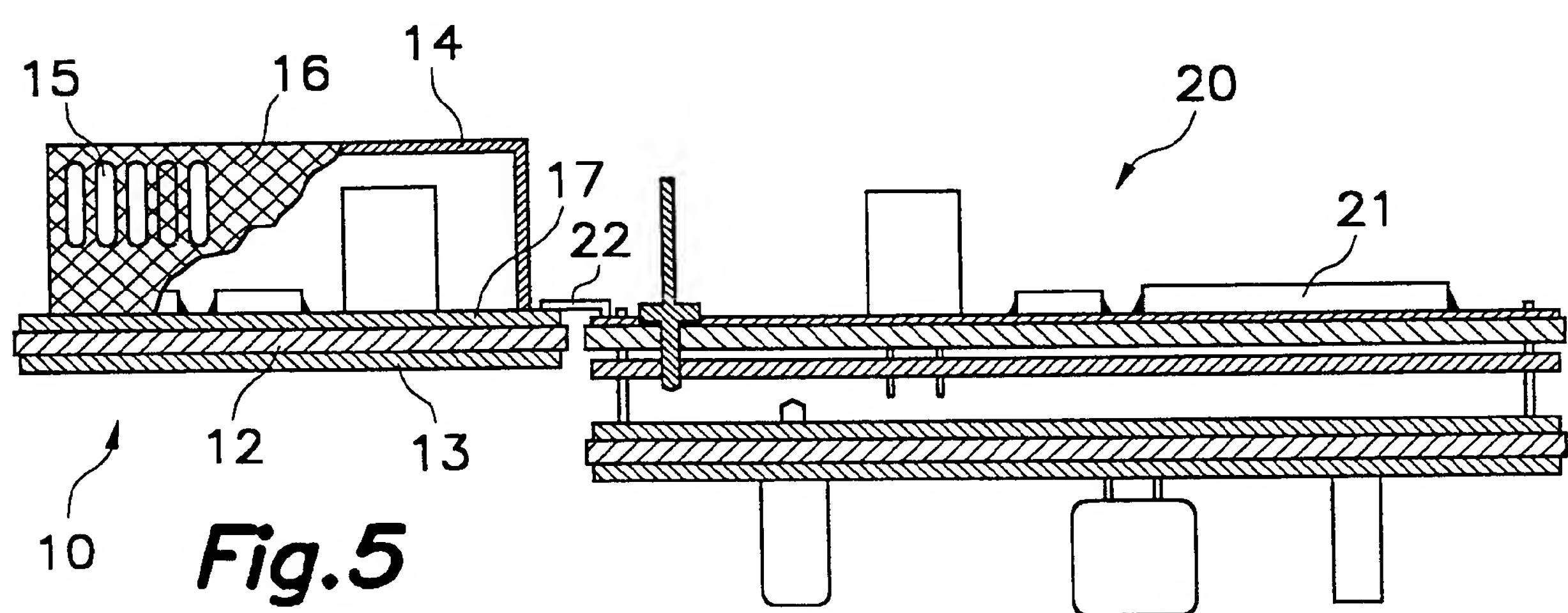
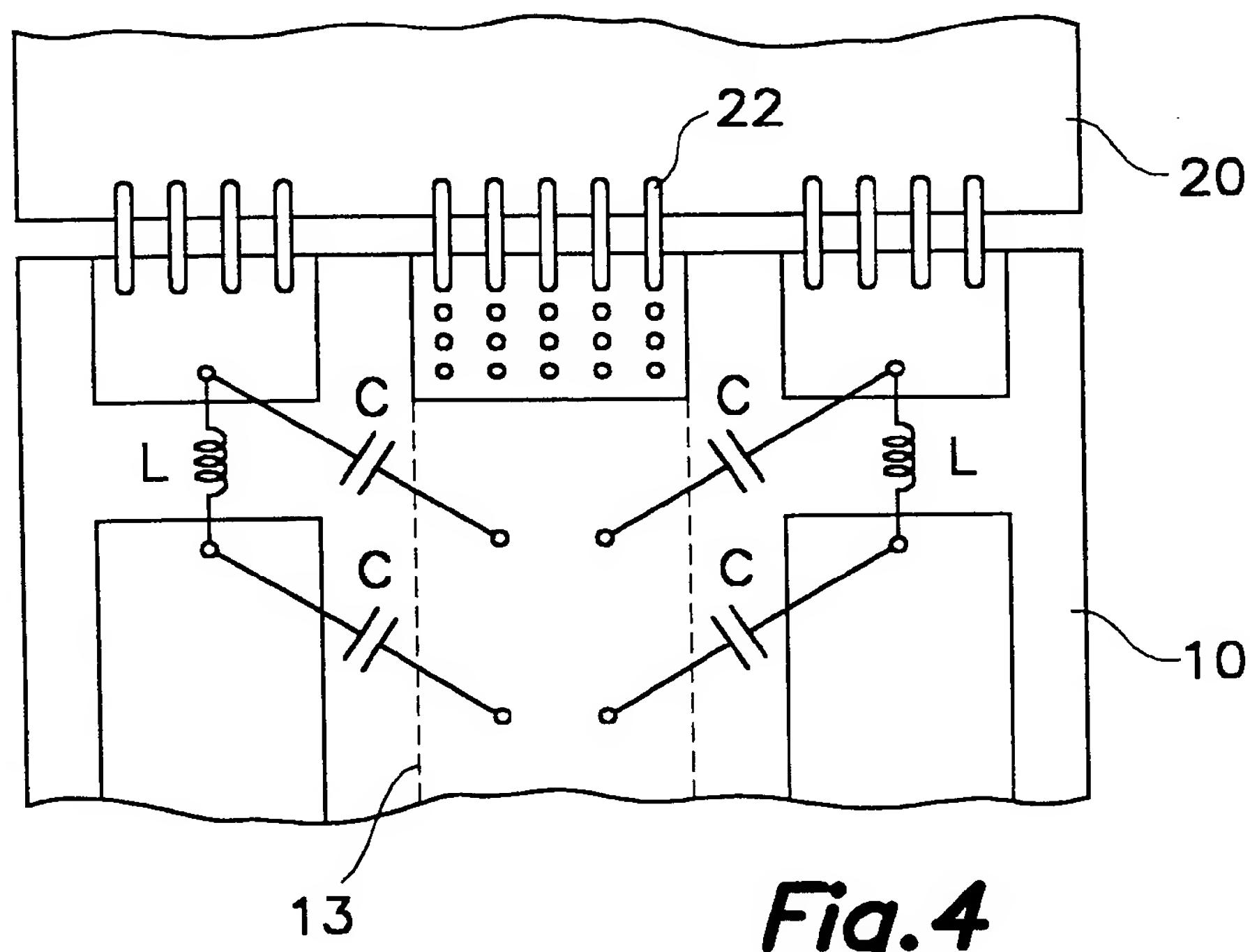
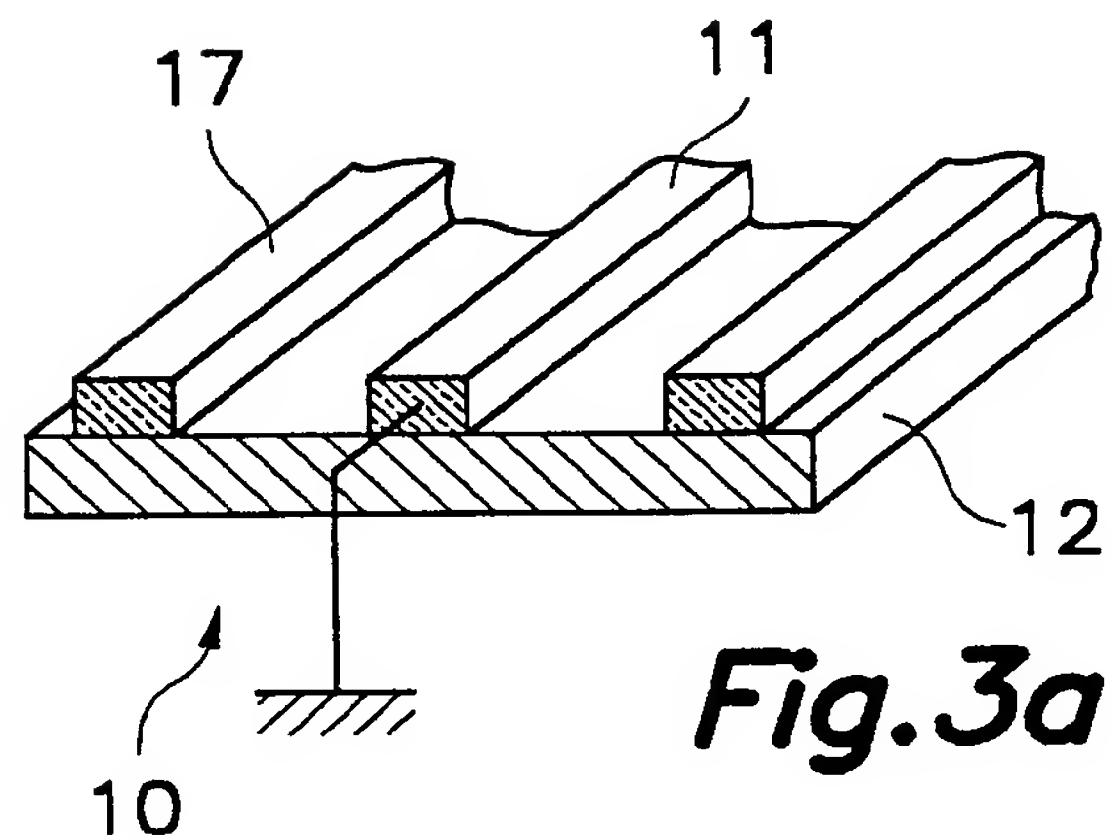
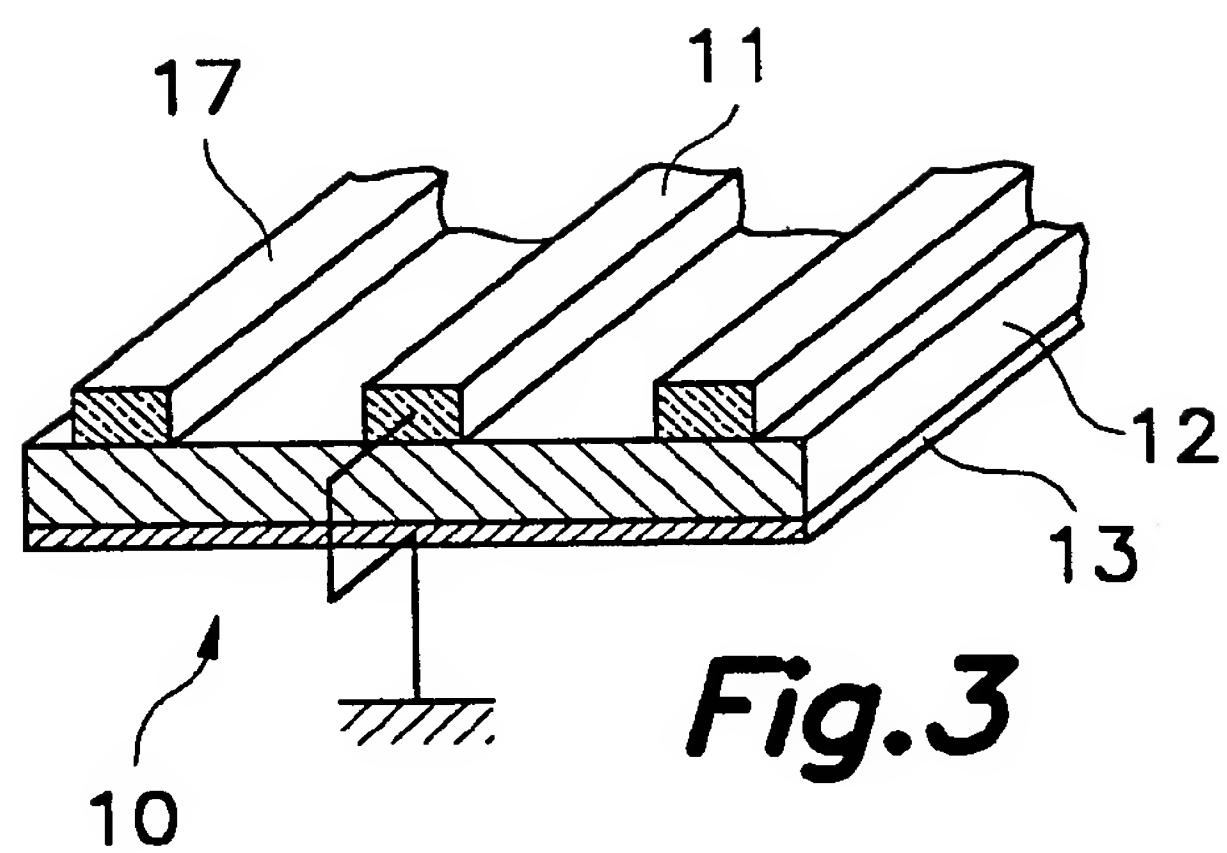


*Fig. 1*



*Fig.2*

2/2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/ES 99/00172

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B60R16/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R H02G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category <sup>o</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 337 155 A (BOSCH GMBH ROBERT) 18 October 1989 (1989-10-18) column 2, line 36 -column 4, line 18; figure 1 ---	1
A	DE 196 45 944 A (BOSCH GMBH ROBERT) 14 May 1998 (1998-05-14) column 2, line 26 -column 3, line 10; figure 1 -----	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

<sup>o</sup> Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 March 2000

Date of mailing of the international search report

14.03.00

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Areal Calama, A-A

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

Internatinal Application No

PCT/ES 99/00172

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0337155 A	18-10-1989	DE 3812577 A		26-10-1989
		JP 1308133 A		12-12-1989
-----	-----	-----	-----	-----
DE 19645944 A	14-05-1998	WO 9819890 A		14-05-1998
		EP 0935540 A		18-08-1999
-----	-----	-----	-----	-----

# INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud Internacional N°

PCT/ES 99/00172

A. CLASIFICACION DE LA INVENCION  
CIP 7 B60R16/02

Según la clasificación internacional de patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP

## B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BUSQUEDA

Documentación mínima consultada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación )  
CIP 7 B60R H02G

Otra documentación consultada además de la documentación mínima en la medida en que tales documentos forman parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos, y cuando sea aplicable, términos de búsqueda utilizados)

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS PERTINENTES

Categoría <sup>a</sup>	Identificación del documento, con indicación, cuando se adecuado, de los pasajes pertinentes	Nº de las reivindicaciones pertinentes
A	EP 0 337 155 A (BOSCH GMBH ROBERT) 18 Octubre 1989 (1989-10-18) columna 2, línea 36 -columna 4, línea 18; figura 1 ---	1
A	DE 196 45 944 A (BOSCH GMBH ROBERT) 14 Mayo 1998 (1998-05-14) columna 2, línea 26 -columna 3, línea 10; figura 1 -----	1



En la continuación del Recuadro C se relacionan documentos adicionales



Véase el Anexo de la familia de patentes.

### \* Categorías especiales de documentos citados:

- \*A\* documento que define el estado general de la técnica, no considerado como particularmente pertinente
- \*E\* documento anterior, publicado ya sea en la fecha de presentación internacional o con posterioridad a la misma
- \*L\* documento que puede plantear dudas sobre reivindicación(es) de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la especificada)
- \*O\* documento que se refiere a una divulgación oral, a un empleo, a una exposición o a cualquier otro tipo de medio
- \*P\* documento publicado antes de la fecha de presentación internacional, pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada

\*T\* documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad y que no está en conflicto con la solicitud, pero que se cita para comprender el principio o la teoría que constituye la base de la invención

\*X\* documento de particular importancia; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o no puede considerarse que implique actividad inventiva cuando se considera el documento aisladamente

\*Y\* documento de especial importancia; no puede considerarse que la invención reivindicada implique actividad inventiva cuando el documento esté combinado con otro u otros documentos, cuya combinación sea evidente para un experto en la materia

\*&\* documento que forma parte de la misma familia de patentes

Fecha en la que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional

13 Marzo 2000

Fecha de expedición del presente informe de búsqueda internacional

14.03.00

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional  
European Patent Office, P.B. 5818 Patenttaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Funcionario autorizado

Areal Calama, A-A

**INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL**

Información sobre miembros de la familia de patentes

Solicitud Internacional Nº

PCT/ES 99/00172

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes		Fecha de publicación
EP 0337155 A	18-10-1989	DE	3812577 A	26-10-1989
		JP	1308133 A	12-12-1989
-----	-----	-----	-----	-----
DE 19645944 A	14-05-1998	WO	9819890 A	14-05-1998
		EP	0935540 A	18-08-1999
-----	-----	-----	-----	-----